

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-251863

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 3 H 9/19
9/05
9/10

識別記号

F I

H 0 3 H 9/19
9/05
9/10

A

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-69546

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月4日

(71) 出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

(72) 発明者 内藤 松太郎

神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号

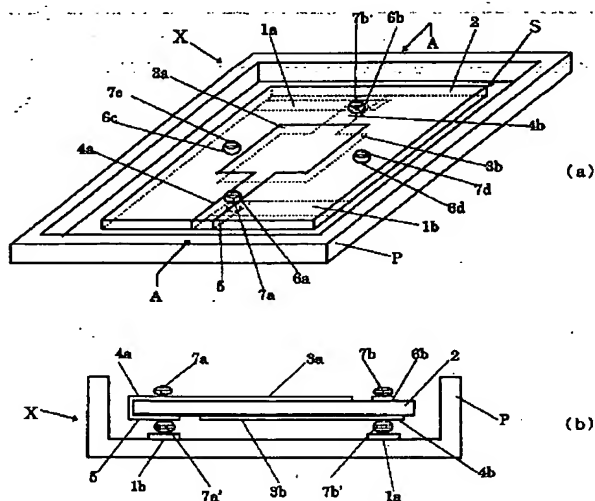
東洋通信機株式会社内

(54) 【発明の名称】 圧電振動子

(57) 【要約】

【課題】 圧電振動子の共振周波数の高周波側近傍に発生するスプリアスを抑圧する手段を得る。

【解決手段】 圧電振動子の主振動の共振周波数の高周波側近傍に発生するスプリアスを抑圧するように複数の金バンプを付着すると共にそのうちの2つを圧電振動素子の保持に用いた圧電振動子。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電基板の両主面に 1 対の電極を形成した圧電振動素子をパッケージに収納した圧電振動子において、前記圧電基板の一方の主面に前記両電極から延在するリード電極と導通するパッドを設け、該パッドと対応するパッドをパッケージ内底面に設けて両者をバンプを介して導通固定することにより前記パッケージに前記圧電基板を保持するものであって、前記パッドの位置を主振動の共振周波数の近傍に発生するスプリアスを抑圧するよう設定したことを特徴とする圧電振動子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は圧電振動子に関し、特に共振周波数の高周波側近傍に存在するスプリアスを効果的に抑圧した圧電振動子に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より水晶振動子は、小型であり高精度・高安定度の周波数が得られることから、通信機器から民生機器に至るまで広く用いられているが、近年、携帯電話端末やパーソナルコンピュータの小型化の要請に伴い、さらに小型振動子の開発が進められている。図 4 は表面実装型振動子（以下、SMD 振動子と称す）の構造を示す斜視図である。パッケージ P の底面の一方の端に台座部 10 が設けられ、該台座部 10 にはリード電極が焼成されると共に、該リード電極はパッケージ P の外部端子と気密的に導通がはかられている。一方、水晶基板 11 の表裏のほぼ中央には電極 12、13 が形成されており、該電極 12、13 から水晶基板 11 の端部に向けリード電極 14、15 が延在している。この水晶振動子素子 S の一端をパッケージ P の台座部 10 上に乗せ、水晶振動子素子 S のリード電極 14、15 とパッケージ P のリード電極とを導電性接着剤 16、17 で固定すると共に導通がはかられる。この支持法は水晶振動子素子 S の一端を固定する所謂、片持ち構造の水晶振動子である。

【0003】 AT カット水晶振動子の振動モードは、周知のように厚み滑り振動モードであり、水晶基板の厚さと電極の質量負荷効果とで決まる主振動の他に該主振動の高周波側近傍に多数のスプリアス（インハーモニック・オーバートーン）が発生する。これらのスプリアスは周知のエネルギー閉じ込め手法を用いても完全に抑圧することはできず、この水晶振動子を水晶発振器に用いる場合にスプリアスで発振するが生じ、機器の誤動作をつながることがある。また、前記水晶振動子を水晶フィルタに用いる場合には、中心周波数の高周波側近傍にスプリアスが生じて濾波特性を著しく劣化させることになる。

【0004】 従来、水晶振動子の主振動の近傍に生ずるスプリアスを抑圧する手段として、図 4 に示すように主電極の周囲で、片面あるいは両面に導電性接着剤 18 等

の粘着物質等を複数個付着することが行われていた。これは抑圧すべき不要な振動モードの振動変位の大きな位置に振動エネルギーを吸収する物質を付着することにより、前記振動モードを抑圧する方法である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の接着剤等を付着してスプリアスを抑圧する手段は、接着剤を付着する工程が増えることから製造コストが高くなるという問題があった。本発明は上記問題を解決するためになされたものであって、共振周波数の高周波側近傍のスプリアスを抑圧した振動子を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明に係る圧電振動子の請求項 1 記載の発明は、圧電基板の両主面に 1 対の電極を形成した圧電振動素子をパッケージに収納した圧電振動子において、前記圧電基板上に前記電極から延在するリード電極と導通するパッドを設け、該パッドと対応するパッドをパッケージ内底面に設けて両者をバンプを介して導通保持するものであって、前記パッドの位置を主振動の共振周波数の近傍に発生するスプリアスを抑圧するよう設定したことを特徴とする圧電振動子である。

【0007】

【発明の実施の形態】 以下本発明を図面に示した実施の形態に基づいて詳細に説明する。図 1 (a)、(b) は本発明に係る水晶振動子 X の構造を示す斜視図とその A-A 線における断面図であって、水晶振動子 X はパッケージ P とその内部底面に收容される水晶素子 S から構成される。パッケージ P の内部底面には外部端子と気密的に導通するリード電極 1a、1b が焼成されており、またパッケージ P の上端外周に抵抗溶接用の金属が焼成されている。一方、水晶振動子素子 S は水晶基板 2 とその両主面に形成した電極 3a、3b からなり、電極 3a、3b から水晶基板 2 の端部に向かってリード電極 4a、4b がそれぞれ延在している。そして、一方のリード電極 4a は水晶基板 2 の端面を回り裏面のリード電極 5 と電氣的に接続するように形成されている。さらに、水晶基板 2 の主面上であって、次に述べる手段で決まる複数の位置に、電極 3a、3b を形成する際に同じプロセスにて小さな面積の金属膜 6a、6b、6c・・・を複数個形成し、その上に複数の金バンプ 7a、7b、7c・・・を周知の手法にて形成する。

【0008】 一方、パッケージ P の底面にも前記金バンプ 7a、7b、7c・・・に対応する位置にリード電極 1a、1b と、金バンプ 7a'、7b' とを形成しておき、その上に上記水晶振動素子 S を乗せて、該水晶振動素子 S の裏面に形成したリード電極 4b、5 とパッケージのリード電極 1a、1b とを金バンプ 7a'、7b' を介して周知の手法にて接着する。

【0009】次に金パンプ7a、7b・・・を付着する水晶基板上の位置について説明する。始めに、図2に示すように、水晶基板2の両主面上に従来と同様な手法にて粘着物等を付着し、この水晶振動子素子Sの共振特性を測定して、周波数とスプリアスの大きさを求める。即ち、付着物の付着位置とスプリアスの大きさの関係を予め実験により求めておく。

【0010】この時、付着物の効果としては所望の主振動モードの強度には影響せず、主振動の近傍のスプリアスのみを抑圧することが重要である。多数の実験のなかからこのような条件を満足する付着位置を見つけだし、金パンプを付着する位置と数を決める。共振周波数、電極の大きさ3a、3bが設定されると、上記の試料に基づきスプリアスを効果的に抑圧する金パンプの位置と個数を選び、その中から水晶振動子素子Sを保持すべき位置2点を決定し、延在するリード電極とパッドのパターンが決まる。このようにして電極、リード電極、パッド及び金パンプ付着用薄膜を形成する電極パターンが決定され、電極パターンが設計できることになる。

【0011】図3は他の実施例であり、図1の例のように上面側の電極を下面側へ配線するためには、基板端面におけるリード電極の形成が必要となるが斜め蒸着等の方法を用いるため工程が煩雑になると共に、端面での電気的導通が不完全となることがある。これを解消する手段として、上記実験でスプリアスの抑圧効果が確認された位置であると共に、水晶基板の端部に近い位置に基板表裏を貫通する穴を穿ち、該穴をメタライズして、表裏面の導通を確保せんとするものである。

【0012】上記説明は水晶基板を用いて水晶振動子に本発明を適用する場合を説明したが、本発明は水晶振動子に限定することなく、他の圧電材料、ランガサイト、タンタル酸リチウム、タンタル酸ナニオペイト及び四硼酸リチウム等の圧電材料に適用できることは言うまでも

ない。また、上記説明は金パンプの位置を実験により求める手法を説明したが、有限要素法等の振動解析を用いて主振動の近傍に発生するスプリアスの振動変位を2次元的に求め、それらの振動変位の最大の位置を金パンプ位置とし、実験で確認する手法を用いれば実験の回数を大幅に減らすことが可能である。

【0013】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成したので、圧電振動素子をパッケージに固定すると共に主共振周波数の高周波側近傍に発生するスプリアスを大幅に抑圧することが可能という優れた効果を奏す。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明に係る圧電振動子の斜視図、(b)はA-Aにおける断面を示す図である。

【図2】金パンプの付着位置を決めるための振動子素子を説明する図である。

【図3】本発明の他の実施例で、表裏のリード電極を貫通孔を介して接続した圧電振動子の断面を示す図である。

【図4】従来の表面実装型水晶振動子の構造を示す斜視図である。

【符号の説明】

A・・・切断線

P・・・パッケージ

X・・・圧電振動子

1a、1b・・・パッケージのリード電極

2・・・圧電基板

3a、3b・・・電極

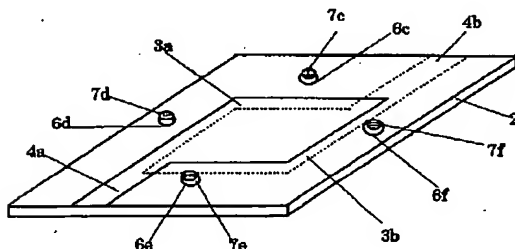
4a、4b、5・・・リード電極

6a、6b、6c、6d、6e、6f・・・蒸着膜

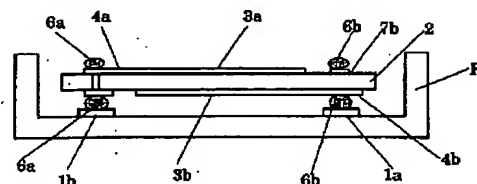
7a、7a'、7b、7b'、7c、7d、7e、7f

・・・金パンプ

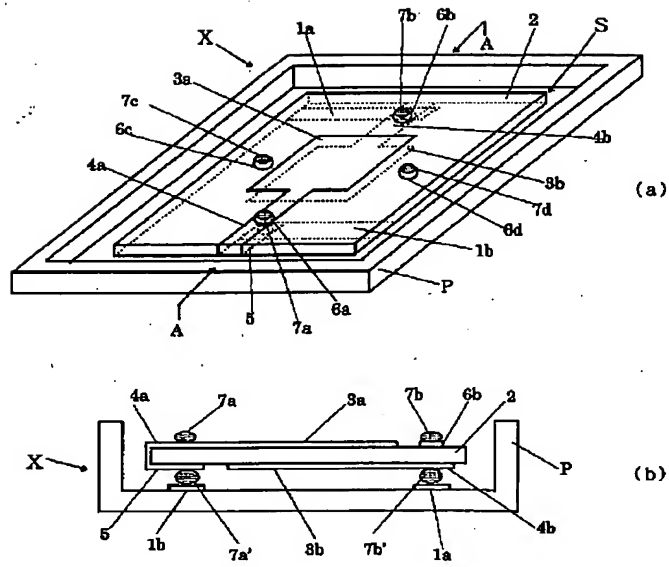
【図2】



【図3】



【図1】



【図4】

